



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

21 Aktenzeichen: 198 14 657.4
22 Anmeldetag: 1. 4. 98
43 Offenlegungstag: 7. 10. 99

DE 198 14 657 A 1

71 Anmelder:
Küster & Co GmbH, 35630 Ehringshausen, DE

74 Vertreter:
Müller, E., Dipl.-Phys. Dr.phil.nat., Pat.-Anw., 65597
Hünfelden

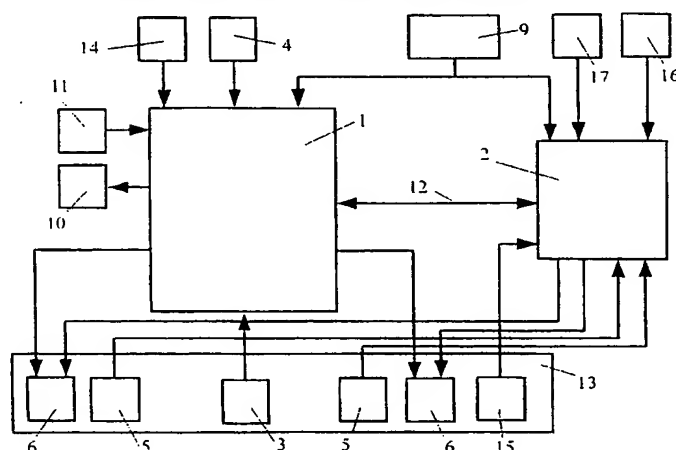
72 Erfinder:
Zipp, Jürgen, 35619 Braunfels, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Steuer- und/oder Regelvorrichtung für eine elektrische Feststellbremseinrichtung von Fahrzeugen

57 Es handelt sich um eine Steuer- und/oder Regelvorrichtung für eine elektrische Feststellbremseinrichtung von Fahrzeugen, insbesondere Kraftfahrzeugen, mit einer Steuereinrichtung für die Ansteuerung wenigstens einer Stelleinheit zum Einwirken auf wenigstens eine Feststellbremseinheit. Um bei reduziertem elektrischen Bauteile- und Synchronisationsaufwand die Betriebssicherheit der Feststellbremseinrichtung zu verbessern, ist die Steuereinrichtung in Art eines Master-Slave-Systems (1, 2) ausgebildet, wobei die Master-Einheit (1) als zentrale Steuereinheit ausgeführt ist und für die Steuerung der Hauptfunktionen, wie bspw. Feststellen und Lösen der Feststellbremseinheit, sowie zur Funktionsüberwachung der Slave-Einheit (2) des Master-Slave-Systems (1, 2) dient, und die Slave-Einheit (2) neben der Erfassung von Regelgrößen für Zusatzfunktionen, wie bspw. elektronische Anfahrhilfe oder elektronische Stotterbremse, und der Weiterleitung dieser Regelgrößen an die Master-Einheit (1) zusätzlich als Redundanzsystem für die Master-Einheit (1) ausgebildet ist (Figur 1).



DE 198 14 657 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Steuern- und/oder Regeln einer elektrischen Feststellbremseinrichtung von Fahrzeugen, insbesondere Kraftfahrzeugen, mit einer Steuereinrichtung für die Ansteuerung wenigstens einer Stelleinheit zum Einwirken auf wenigstens eine Feststellbremseinheit.

Eine Steuervorrichtung für eine elektrische Feststellbremseinrichtung der eingangs genannten Art ist aus der noch nicht veröffentlichten DE 197 28 135 bekannt. Diese Steuervorrichtung verwendet im Normalbetrieb der Feststellbremse zwei gleichberechtigte Steuereinheiten für die Ansteuerung von zwei elektromotorischen Stellantrieben, die auf jeweils einen Radbremszylinder wirken. Bei Störung einer Steuereinheit soll durch die jeweils andere Steuereinheit eine Notbetätigung der elektrischen Feststellbremse erreicht werden. Nachteilig hierbei ist, daß im Vergleich zum Normalbetrieb der elektrischen Feststellbremse die doppelte Zeit zum Anziehen bzw. Lösen der Feststellbremse benötigt wird, da bedingt durch den konstruktiven Aufbau der noch verbleibende ansteuerbare Stellantrieb den doppelten Betätigungsweg zurücklegen muß.

Ein weiterer Nachteil besteht darin, daß für jeden Stellantrieb eine separate Steuereinheit eingesetzt wird, was mit einem großen Herstellungs- und Kostenaufwand verbunden ist. Als Folge davon ergibt sich, daß beide Stellantriebe Taktunterschiede in der Ansteuerung und somit ungleichmäßige Kraftstufen aufweisen können, was zu Toleranzen in der Funktion der Feststellbremseinrichtung führen kann. Daher ist eine aufwendige Synchronisation zwischen den beiden Steuereinheiten zur Herstellung eines gleichmäßigen Bremskraftverlaufs an beiden Radbremszylindern notwendig.

Davon ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Steuer- und/oder Regelvorrichtung der eingangs genannten Art dahingehend weiterzubilden, daß bei reduziertem elektrischen Bauteile- und Synchronisationsaufwand die Betriebssicherheit wesentlich verbessert wird.

Nach der Erfindung wird diese Aufgabe bei der Steuervorrichtung der eingangs genannten Art i. w. dadurch gelöst, daß die Steuereinrichtung in Art eines Master-Slave-Systems ausgeführt ist, wobei die Master-Einheit als zentrale Steuereinheit ausgebildet ist und für die Steuerung der Hauptfunktionen, wie bspw. Feststellen und Lösen der Feststellbremseinheit, sowie zur Funktionsüberwachung der Slave-Einheit des Master-Slave-Systems dient, und daß die Slave-Einheit neben der Erfassung von Regelgrößen für Zusatzfunktionen, wie bspw. elektronische Anfahrhilfe oder elektrische Stotterbremse, und der Weiterleitung dieser Regelgrößen an die Master-Einheit zusätzlich als Redundanzsystem für die Master-Einheit ausgebildet ist.

Durch die Erfindung ist eine wesentliche Verbesserung der Betriebssicherheit der Feststellbremse bei reduziertem Bauteilaufwand und vereinfachter Ablaufsteuerung erreicht. Bedingt durch die erfindungsgemäße Ausführung sowohl der Master-Einheit als auch der Slave-Einheit als zentrale Steuereinheiten werden sowohl im Normalbetrieb als auch bei Notbetätigung der Feststellbremse beide Stellantriebe angesteuert. Hierdurch erfolgt im Unterschied zur bisher bekannten Steuervorrichtung im Falle einer Notbetätigung der Feststellbremse und Ausfall einer Steuereinheit eine Bremswirkung ohne Zeitverzögerung, da die Slave-Einheit auch dann beide Stellantriebe ansteuert. Eine Zeitverzögerung beim Anziehen bzw. Lösen der Feststellbremse ist bei der bisher bekannten Steuervorrichtung bei Ausfall einer Steuereinheit dadurch aufgetreten, weil von der verbleibenden Steuereinheit lediglich der zugeordnete Stellantrieb und

nicht beide Stellantriebe angesteuert werden konnte und somit bedingt durch den konstruktiven Aufbau dieser Stellantrieb den doppelten Betätigungsweg zurücklegen mußte. Die Ausführungen sowohl der Master- als auch der Slave-Einheit als zentrale Steuereinheiten gewährleistet auch eine wesentliche Entlastung der Ablaufsteuerung der Steuervorrichtung, da die bisher notwendige und aufwendige Synchronisation zwischen zwei gleichberechtigten Steuereinheiten entfällt. Die Zuverlässigkeit der Steuervorrichtung wird dadurch erhöht, daß die Slave-Einheit als Redundanzsystem ausgebildet ist. Die Slave-Einheit übernimmt bei einem Ausfall der Master-Einheit deren Steuer- und Regelaufgaben, insbesondere wenigstens die Steuerung der Hauptfunktionen. Hierdurch läßt sich die Slave-Einheit wesentlich einfacher als die Master-Einheit ausführen, bspw. werden dann weniger Speichereinheiten benötigt. Darüber hinaus ist durch die Erfassung von Regelgrößen für Zusatzfunktionen mittels der Slave-Einheit eine Entlastung der Master-Einheit gewährleistet.

Nach einer ersten vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist zwischen Master-Einheit und Slave-Einheit eine Daten- und Steuerleitung (Kommunikationsport) gebildet. Hierdurch ist eine Funktionsüberwachung der Slave-Einheit durch die Master-Einheit und eine Datenübertragung der durch die Slave-Einheit erfaßten Regelgrößen für Zusatzfunktionen an die Master-Einheit ermöglicht.

Um Zusatzfunktionen der erfindungsgemäßen Steuerung zu ermöglichen, ist die Master-Einheit mit einem Datentransfersystem (CAN-Bus-System) des Fahrzeuges zum Austausch von Signalen verbunden. Hierdurch ist ein Datentransfer zwischen verschiedenen Steuergeräten und der Master-Einheit gegeben. Bspw. läßt sich durch den Anschluß der Master-Einheit an das CAN-Bus-System eine Kindersicherung realisieren, derart, daß bei ausgeschalteter Zündung die Bremse nicht gelöst werden kann.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, daß die Master-Einheit mit einer Sensoreinheit zum Messen der Raddrehzahl verbunden ist. Zum einen ist hierdurch die Erkennung der beiden Fahrzustände Stillstand bzw. Parken und Fahrt des Fahrzeuges erreicht, zum anderen dienen die hieraus ermittelten Fahrzustandsparameter für die Steuerung der Zusatzfunktionen der elektronischen Anfahrhilfe, wie Betätigen oder Lösen der Feststellbremse zum oder nach dem Parken, und der elektronischen Stotterbremse, wobei eine Stotterbremsung während der Fahrt mit Hilfe der Feststellbremse durchgeführt werden kann.

Für die Diagnose des Betriebszustands der Feststellbremse sind wenigstens zwei Meßeinrichtungen vorgesehen. Hierdurch kann bei Ausfall einer Meßeinrichtung weiterhin der Betriebszustand der Feststellbremse durch die zweite Meßeinrichtung ermittelt werden.

Nach einer konstruktiv vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist die Master-Einheit mit einer Sensoreinheit zum Messen der von der Stelleinheit auf die Feststellbremse wirkenden Kraft verbunden.

Die Kontrolle dieses Kraftsensors durch den Fahrer wird konstruktiv dadurch realisiert, daß die Master-Einheit ein Anzeigeelement zum Ablesen des Betriebszustandes des Kraftsensors ansteuert. Hierdurch wird dem Fahrer insbesondere ein Defekt des Kraftsensors angezeigt.

Nach einer anderen konstruktiv vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist wenigstens einem der beiden Stellantriebe eine Sensoreinheit zum Messen des Motorstromes zugeordnet, mittels welchem die Slave-Einheit den Stellantrieb zur Fehlererkennung überwacht. Im Falle eines zu hohen Stromes des Stellantriebes wird hierdurch ein Not-Aus-Befehl an die Master-Einheit gegeben, um den Stellantrieb abzuschalten.

Die Kontrolle dieses Stromsensors durch den Fahrer wird erfindungsgemäß dadurch ermöglicht, daß die Slave-Einheit ein Anzeigeelement zum Ablesen des Betriebszustandes des Stromsensors ansteuert. Hierdurch wird dem Fahrer ein Defekt des Stromsensors angezeigt.

Nach einem anderen vorteilhaften Merkmal der Erfindung ist die Master-Einheit mit einer Sensoreinheit zum Messen der Neigung des Fahrzeuges, bspw. an einem Berg, verbunden. Dieser Neigungssensor dient als Sollwertgeber und ermöglicht einerseits je nach ermitteltem Neigungswinkel eine lastabhängige Einstellung der Bremskraft der Feststellbremse, bspw. beim Parken des Fahrzeuges. Dies führt zu einer erheblichen Entlastung der Bremsanlage, da die Bremse nicht mehr unnötig auf Maximalkraft betrieben werden muß. Andererseits wird das Löseverhalten der Feststellbremse bei der elektronischen Anfahrhilfe je nach Hanglage steuerbar.

Zur Erfassung einer weiteren Regelgröße für die Steuerung der elektronischen Zusatzfunktionen ist die Slave-Einheit mit einer Sensoreinheit zum Messen des zum Feststellen der Bremse nötigen Verstellweges verbunden. Zum einen wird hierdurch das Lösen der Feststellbremse anhand des gemessenen und gespeicherten Verstellweges ermöglicht, zum anderen besteht die Möglichkeit, den Belagverschleiß der Bremsbeläge zu diagnostizieren. Letzteres wird insbesondere dadurch erreicht, daß in Verbindung mit der Messung der Bremskraft durch den Kraftsensor eine automatische Nachstellung der Bremse stattfindet.

Vorteilhafterweise weist die Slave-Einheit für den Ausfall der Fahrzeugbatterie eine Not-Batterie zur Sicherung der Stromversorgung der elektrischen Feststellbremseinrichtung auf. Hierdurch sind insbesondere die Funktionen der Notbetätigung der Feststellbremse, mindestens aber das Feststellen der Feststellbremse gesichert.

Nach einem anderen vorteilhaften Merkmal der Erfindung überwacht die Slave-Einheit den Zustand der Fahrzeugbatterie und steuert bei Ausfall der Fahrzeugbatterie ein Anzeigeelement an. Hierdurch wird dem Fahrer des Fahrzeuges der Ausfall der Fahrzeugbatterie und ein Umschalten auf die Notbetätigung der Feststellbremse optisch angezeigt.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, daß die Master- und die Slave-Einheit mit einer Bedienerkonsole zum Betätigen der Feststellbremse verbunden ist. Hierdurch wird eine Vorgabe von Sollwerten an die Master- und Slave-Einheit ermöglicht.

Die Kontrolle der Steuervorrichtung durch den Fahrer des Fahrzeuges wird erfindungsgemäß dadurch gewährleistet, daß die Master-Einheit mit einem Anzeigeelement zum Ablesen des Betriebszustandes verbunden ist.

Weitere Ziele, Vorteile, Merkmale und Anwendungsmöglichkeiten der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels anhand der Zeichnungen. Dabei bilden alle beschriebenen und/oder bildlich dargestellten Merkmale für sich oder in beliebiger sinnvoller Kombination den Gegenstand der vorliegenden Erfindung, auch unabhängig von ihrer Zusammenfassung in den Ansprüchen oder deren Rückbeziehung.

Es zeigen:

Fig. 1 ein Blockschaltbild der Steuer- und/oder Regelvorrichtung mit zwei gekoppelten Stellantrieben.

Fig. 2 ein Blockschaltbild der Steuer- und/oder Regelvorrichtung mit zwei entkoppelten Stellantrieben und

Fig. 3 ein Blockschaltbild der Steuer- und/oder Regelvorrichtung mit einem Stellantrieb.

Die beispielhaft in **Fig. 1** dargestellte Steuer- und/oder Regelvorrichtung ist in Art eines Master-Slave-Systems ausgebildet, wobei die größere Steuereinheit als Master-Einheit **1** und die kleinere Steuereinheit als Slave-Einheit **2**

ausgeführt ist. Sowohl die Master-Einheit **1** als auch die bei deren Ausfall wirkende Slave-Einheit **2** sind als zentrale Steuereinheiten ausgeführt.

Die Master-Einheit **1** dient zum Steuern der Hauptfunktion, wie bspw. Feststellen und Lösen der Feststellbremse und weist hierzu jeweils Steuerleitungen zu den beiden Stellantrieben **6** auf. Die Stellantriebe **6** wirken über eine (nicht dargestellte) Kopplungsvorrichtung auf den Radbremszylinder zum Betätigen der Feststellbremse. Bei dem hier gewählten Ausführungsbeispiel sind die beiden Stellantriebe **6** in der Stelleinheit **13** miteinander gekoppelt. Diese mechanische Kopplung der Stellantriebe **6** ermöglicht bei Ausfall einer der beiden Stellantriebe **6** oder bei Ausfall einer der beiden Steuereinheiten **1, 2** oder bei Ausfall sowohl eines Stellantriebes **6** als auch einer Steuereinheit **1, 2** das der noch verbleibende ansteuerbare Stellantrieb **6** beide Feststellbremsen anziehen bzw. lösen kann. Eine solche Notbetätigung der Feststellbremse benötigt allerdings im Vergleich zum Normalbetrieb der Feststellbremse die doppelte Zeit zum Anziehen bzw. Lösen der Feststellbremse, da der noch verbleibende Stellantrieb **6** bedingt durch den konstruktiven Aufbau der mechanischen Kopplung den doppelten Betätigungsweg zurücklegen muß.

Die Master-Einheit **1** steuert und regelt auch sogenannte Zusatzfunktionen, wie bspw. eine elektronische Anfahrhilfe oder eine elektronische Stotterbremse. Hierzu ist die Master-Einheit **1** mit einem Datentransfersystem **4** (CAN-Bus-System) des Fahrzeuges verbunden, wodurch ein Datenaustausch mit allen an das CAN-Bus-System **4** angeschlossenen Steuer- und Anzeigegeräten sichergestellt ist. Bspw. dient die Verbindung über das CAN-Bus-System **4** zum Austausch der Signale, wie Zündung an oder aus, Zündschlüssel steckt oder nicht und dgl. Hierdurch ist es auch möglich, ein Anzeigeelement über die CAN-Bus-Leitung anzusteuern um bspw. die Stellung der Feststellbremse anzuzeigen.

Eine weitere Verbindung der Master-Einheit **1** besteht zu wenigstens einer der Raddrehzahl messenden Sensoreinheit **11**. Zum einen werden hierdurch die beiden Fahrzeugzustände Stillstand bzw. Parken und Fahrt diagnostiziert, zum anderen dienen die hieraus abgeleiteten Fahrzeugzustandsparameter für die Steuerung der Zusatzfunktionen der elektronischen Anfahrhilfe zum Parken oder auch nach dem Parken, ebenso als Hilfsbremse in Form einer Stotterbremsung während der Fahrt.

Ferner besteht eine Verbindung der Master-Einheit **1** zu einer Sensoreinheit **3** zum Messen der von der Stelleinheit **13** auf die Feststellbremse wirkenden Kraft, so daß der Betriebszustand der Feststellbremse, bspw. Bremse angezogen oder nicht, ermittelt werden kann. Ein Defekt dieses Kraftsensors **3** wird dem Fahrer des Fahrzeuges durch eine Anzeige angezeigt, wobei die Master-Einheit **1** das entsprechende Anzeigeelement **10** ansteuert. Die elektronische Feststellbremse bleibt bei einem Defekt des Kraftsensors **3** weiterhin in Funktion, wobei dann die fortlaufende Messung des Motorstroms des Stellantriebes **6** durch einen Stromsensor **5** die Überwachung und Funktion der elektronischen Feststellbremse sicherstellt.

Die Master-Einheit **1** weist auch eine Verbindung zu einer Sensoreinheit **14** zum Messen der Neigung der Hanglage des Fahrzeuges auf. Dieser Neigungssensor **14** dient der Master-Einheit **1** als Sollwertgeber für die Steuerung der einzustellenden Bremskraft der Feststellbremse, wodurch die Bremskraft lastabhängig eingestellt werden kann. Einerseits ist hierdurch eine erhebliche Entlastung der Bremsanlage erreicht, da die Feststellbremse bspw. beim Parken auf ebener Fläche nicht mehr unnötig auf Maximalkraft betrieben werden muß. Andererseits ermöglicht die Ermittlung

der Neigung der Hanglage des Fahrzeuges auch die Möglichkeit, das Löseverhalten der Feststellbremse bei der Zusatzfunktion der elektronischen Anfahrhilfe der jeweiligen Hanglage des Fahrzeuges anzupassen.

Die Master-Einheit 1 dient weiterhin zur Überwachung der Slave-Einheit 2. Hierzu sind Master-Einheit 1 und Slave-Einheit 2 mittels einer Daten- und Steuerleitung 12 (Kommunikationsport) verbunden. Dieser Kommunikationsport 12 dient zur Weiterleitung von Regelgrößen für die Zusatzfunktionen, die von der Slave-Einheit 2 erfaßt werden. Eine solche Aufgabenteilung zwischen der Master-Einheit 1 und der Slave-Einheit 2 entlastet die Master-Einheit 1 und führt somit zu effizienteren Bearbeitungszeiten der Steuervorrichtung.

Die Slave-Einheit 2 ist als Redundanzsystem der Master-Einheit 1 ausgeführt und erfüllt bei dem hier gewählten Ausführungsbeispiel bei Ausfall der Master-Einheit 1 primär die Hauptfunktionen der Feststellbremse, d. h. Feststellen und Lösen der Bremse. Da die Slave-Einheit 2 als zentrale Steuereinheit ausgeführt ist, werden somit auch dann beide Stellantriebe 6 angesteuert. Hierdurch erfolgt die Wirkung der Feststellbremse im Vergleich zum Normalbetrieb der Feststellbremse ohne

Zeitverzögerung. Eine Zeitverzögerung ist bei der bisher bekannten Steuervorrichtung bei Ausfall einer Steuereinheit dadurch aufgetreten, weil von der verbleibenden Steuereinheit lediglich der zugeordnete Stellantrieb angesteuert wird, welcher, bedingt durch den konstruktiven Aufbau, den doppelten Betätigungsweg zum Anziehen oder Lösen der Feststellbremse zurücklegen muß.

Die Slave-Einheit 2 dient zusätzlich als Diagnoseeinheit. Bei dem hier gewählten Ausführungsbeispiel überwacht die Slave-Einheit 2 die beiden Stellantriebe 6 mittels jeweils einer Sensoreinheit 5 zum Messen des Motorstroms des Stellantriebes 6. Der gemessene Motorstrom des Stellantriebes 6 wird zur Erkennung des Betriebszustandes der Feststellbremse in der Slave-Einheit gespeichert, wodurch auch bei einem Ausfall der Master-Einheit 1 die Überwachung und Funktion der Feststellbremse durch die Slave-Einheit 2 gewährleistet ist.

Ein Defekt des Stromsensors 5 wird dem Fahrer des Fahrzeuges mit einer Anzeige zur Kenntnis gebracht, wobei die Slave-Einheit 2 das entsprechende Anzeigeelement 16 ansteuert. Trotz Ausfalls des Stromsensors 5 kann die elektronische Feststellbremse weiterhin betrieben werden, da durch die Messung der Bremskraft mit Hilfe des Kraftsensors 3 die Überwachung und Funktion der Feststellbremse sichergestellt ist. Im Falle, daß der Stromsensor 5 einen zu hohen Strom am Stellantrieb 6 mißt, wird ein Not-Aus-Befehl von der Slave-Einheit 2 an die Master-Einheit 1 gegeben, um den betreffenden Stellantrieb 6 abzuschalten.

Zur Erfassung einer weiteren Regelgröße für die elektronischen Zusatzfunktionen steht die Slave-Einheit 2 mit einer Sensoreinheit 15 (Wegsensor) zum Messen des Verstellweges, welcher zum Feststellen der Bremse nötig ist in Verbindung. Der in der Slave-Einheit 2 gespeicherte Wert des Verstellweges ermöglicht die Feststellbremse anhand des gemessenen Weges wieder zu lösen. Durch zusätzliche Messung der Bremskraft mit Hilfe des Kraftsensors 3 läßt sich eine automatische Nachstellung der Bremse realisieren und darüber hinaus der Belagverschleiß der Bremsbeläge diagnostizieren.

Bei einem Ausfall der Fahrzeugbatterie sichert eine mit der Slave-Einheit 2 verbundene Not-Batterie 17 die Stromversorgung der elektronischen Feststellbremse. Die Slave-Einheit 2 erhält von einer Überwachungseinrichtung der Fahrzeugbatterie ein entsprechendes Signal und steuert in diesem Fall ein Anzeigeelement 16 an, wodurch dem Fahrer

der Ausfall der Fahrzeugbatterie und ein Umschalten auf die Notbetätigung der Feststellbremse angezeigt wird. Im Fall der Notbetätigung der Feststellbremse stehen die dafür vorgesehenen Funktionen zur Verfügung, mindestens aber das Feststellen der Feststellbremse.

Für eine Betätigung der Feststellbremse durch den Fahrzeugführer ist eine Bedienerkonsole 9 mit der Master-Einheit 1 und der Slave-Einheit 2 verbunden, wodurch eine Vorgabe von Sollwerten an die Master- und Slave-Einheit 1, 2 ermöglicht ist.

Ferner wird dem Fahrer des Fahrzeuges über ein Anzeigeelement 10 der Betriebszustand der Master-Einheit 1 und somit auch ein eventueller Ausfall der Master-Einheit 1 sowie ein Umschalten auf die Notbetätigung der Feststellbremse angezeigt.

Bei den Ausführungsbeispielen gemäß Fig. 2 und 3 handelt es sich um weitere Varianten der bereits beschriebenen Master-Slave-Steuer- und/oder Regelvorrichtung. Da im übrigen die gleichen Bezugszeichen wie in Fig. 1 verwendet werden, kann auf eine detaillierte Beschreibung der Fig. 2 und 3 verzichtet werden. Im Unterschied zum Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 sind in Fig. 2 die beiden Stellantriebe 6 voneinander entkoppelt, wodurch bei Ausfall eines Stellantriebes 6 nur die Bremswirkung von einem Radbremszylinder eintritt. Ein Vergleich mit der zuerst beschriebenen Ausführungsform läßt erkennen, daß jedem Radbremszylinder ein Kraftsensor 3 zugeordnet ist, wohingegen im ersten Ausführungsbeispiel nur ein Kraftsensor 3 zur Messung der auf beide Feststellbremsen wirkenden Kraft ausreicht.

Das Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 3 zeigt die Anwendung der erfindungsgemäßen Steuer- und/oder Regelvorrichtung in einer vereinfachten Ausführungsform mit nur einem Stellantrieb 6. Auch dieses reduzierte System erfüllt bereits die Kriterien für eine Notbetätigung einer elektrischen Feststellbremseinrichtung von Fahrzeugen.

Bezugszeichenliste

- 1 Master-Einheit
- 2 Slave-Einheit
- 3 Kraftsensor
- 4 CAN-Bus-System
- 5 Stromsensor
- 6 Stellantrieb
- 9 Bedienerkonsole
- 10 Anzeigeelement
- 11 Radrehzahl
- 12 Kommunikationsport
- 13 Stelleinheit
- 14 Neigungssensor
- 15 Wegsensor
- 16 Anzeigeelement
- 17 Not-Batterie

Patentansprüche

1. Steuer- und/oder Regelvorrichtung für eine elektrische Feststellbremseinrichtung von Fahrzeugen, insbesondere Kraftfahrzeugen, mit einer Steuereinrichtung für die Ansteuerung wenigstens einer Stelleinheit zum Einwirken auf wenigstens eine Feststellbremseinheit, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Steuereinrichtung in Art eines Master-Slave-Systems (1, 2) ausgebildet ist, wobei die Master-Einheit (1) als zentrale Steuereinheit ausgeführt ist und für die Steuerung der Hauptfunktionen, wie bspw. Feststellen und Lösen der Feststellbremseinheit, sowie zur Funktionsüberwachung der Slave-Einheit (2) des Master-Slave-Systems (1, 2)

dient, und daß die Slave-Einheit (2) neben der Erfassung von Regelgrößen für Zusatzfunktionen, wie bspw. elektronische Anfahrhilfe oder elektronische Stotterbremse, und der Weiterleitung dieser Regelgrößen an die Master-Einheit (1) zusätzlich als Redundanzsystem für die Master-Einheit (1) ausgebildet ist. 5

2. Steuervorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Master-Einheit (1) und Slave-Einheit (2) eine Daten- und Steuerleitung (12) (Kommunikationsport) gebildet ist. 10

3. Steuervorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Master-Einheit (1) mit einem Datentransfersystem (4) (CAN-Bus-System) des Fahrzeuges zum Austausch von Signalen verbunden ist.

4. Steuervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Master-Einheit (1) mit wenigstens einer Sensoreinheit (11) zum Messen der Raddrehzahl verbunden ist. 15

5. Steuervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß für die Diagnose des Betriebszustandes der Feststellbremse wenigstens zwei Meßeinrichtungen (3, 5) vorgesehen sind. 20

6. Steuervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Master-Einheit (1) mit einer Sensoreinheit (3) zum Messen der von der Stelleinheit (13) auf die Feststellbremse wirkenden Kraft verbunden ist. 25

7. Steuervorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Master-Einheit (1) ein Anzeigeelement (10) zum Ablesen des Betriebszustandes der Sensoreinheit (3) ansteuert. 30

8. Steuervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens einem der beiden Stellantriebe (6) eine Sensoreinheit zum Messen des Motorstromes (5) zugeordnet ist, mittels welcher die Slave-Einheit (2) den Stellantrieb (6) zur Fehlererkennung überwacht. 35

9. Steuervorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Slave-Einheit (2) ein Anzeigeelement (16) zum Ablesen des Betriebszustandes der Sensoreinheit (5) ansteuert. 40

10. Steuervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Master-Einheit (1) mit einer Sensoreinheit (14) zum Messen der Neigung der Hanglage des Fahrzeuges verbunden ist. 45

11. Steuervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Slave-Einheit (2) mit einer Sensoreinheit (15) zum Messen des zum Feststellen der Bremse nötigen Verstellweges verbunden ist. 50

12. Steuervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Slave-Einheit (2) für den Ausfall der Fahrzeugbatterie eine Not-Batterie (17) zur Sicherung der Stromversorgung der elektrischen Feststellbremseinrichtung aufweist. 55

13. Steuervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Slave-Einheit (2) den Zustand der Fahrzeugbatterie überwacht und bei Ausfall der Fahrzeugbatterie ein Anzeigeelement (16) ansteuert. 60

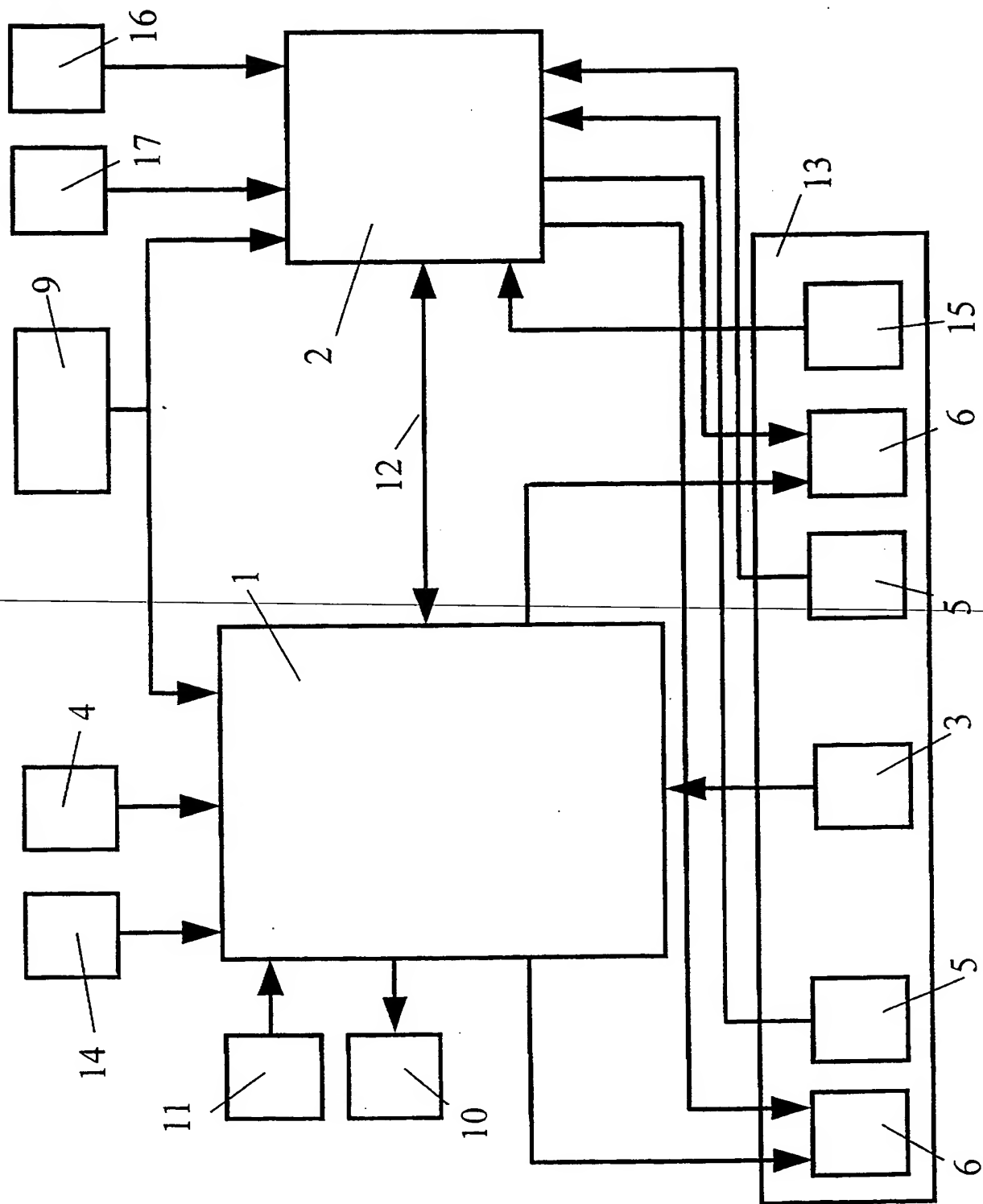
14. Steuervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Master- (1) und die Slave-Einheit (2) mit einer Bedienerkonsole (9) zum Betätigen der Feststellbremse verbunden ist.

15. Steuervorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Master-Einheit (1) mit einem Anzeigeelement (10) zum Able-

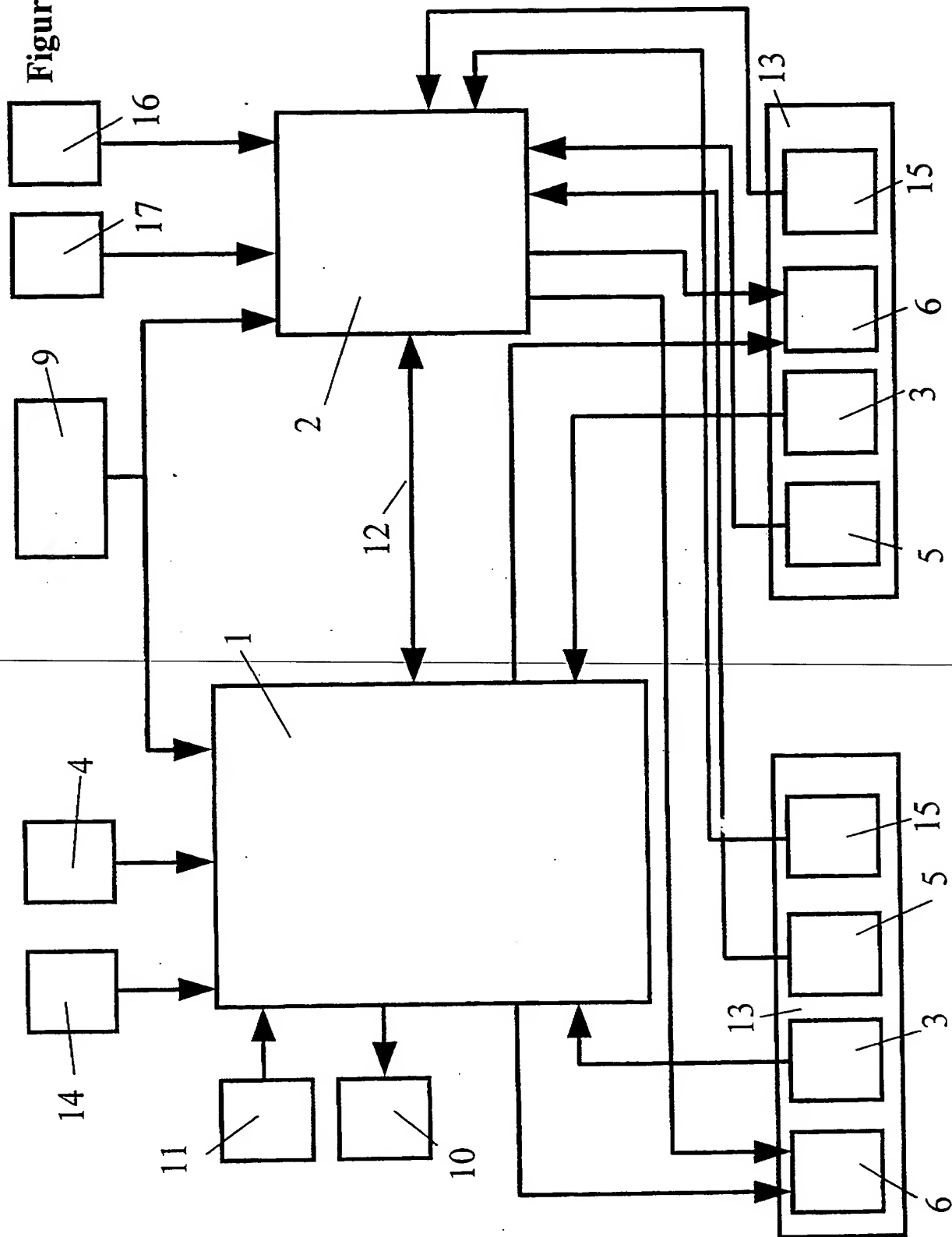
sen des Betriebszustandes verbunden ist.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

Figur 1



Figur 2



Figur 3

